

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-258473

(P 2 0 0 3 - 2 5 8 4 7 3 A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H05K 7/20		H05K 7/20	H 5E322
H01L 23/36		H01L 23/36	Z 5F036
23/467		23/46	C

審査請求 未請求 請求項の数 4 書面 (全4頁)

(21) 出願番号 特願2002-99370 (P 2002-99370)

(22) 出願日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(71) 出願人 591257340

佐々 宜靖

北海道札幌市南区石山832番地

(72) 発明者 佐々 宜靖

北海道札幌市南区石山832番地

Fターム(参考) 5E322 AA01 AB07 BB03

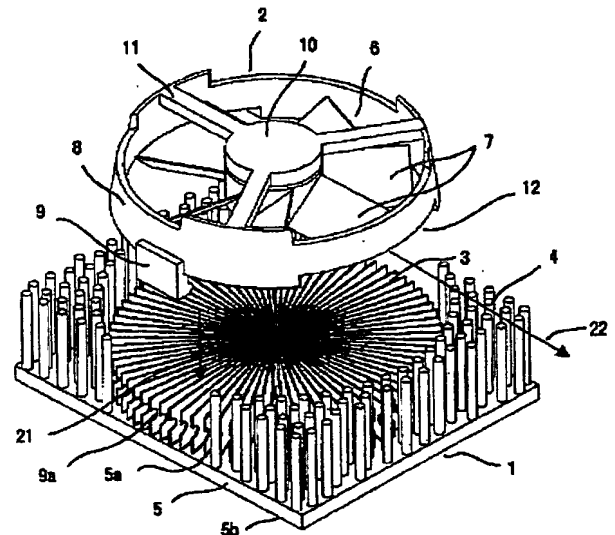
5F036 AA01 BA04 BB05 BB35

(54) 【発明の名称】 ヒートシンクを備えた冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の中心部から離れた位置でもフィンの放熱性能が高く、装置の高さ方向寸法を小さくすることができるヒートシンクを備えた冷却装置を提供する。

【解決手段】 ヒートシンク1は、放射方向に配列されたプレート状フィンからなる第一のフィン群3と、その周囲にあるピン状フィンからなる第二のフィン群4とから構成されている。冷却用ファン2はモータの回転軸の軸線方向から第一のフィン群に冷却用空気を吹き付け、軸線方向と垂直な方向から第二のフィン群に冷却用空気を吹き付けるように動作する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱源からの熱を消散するヒートシンクを備えた冷却装置であって、

表面と熱源が接触する裏面とを備えた熱伝導性の良い基板と、

前記基板の表面に対して熱伝達可能に取り付けられ、複数のプレート状の放熱フィンが放射方向に配列された第一のフィン群と、

複数のピン状の放熱フィンが直立して配列された第二のフィン群とからなる放熱フィンユニットを具備するヒートシンクと、

複数枚のブレードを有しモータによって回転させられるインペラを備え、

前記ヒートシンクの前記第一のフィン群の上方に前記インペラが位置するように前記ヒートシンクに対して取り付けられた冷却用ファンとを具備し、

前記放熱フィンユニットは前記第二のフィン群が前記第一のフィン群の外周を囲むような位置関係を有しており、

前記基板の表面から前記第二のフィン群の放熱フィン先端までの高さ  $P_1$  と前記基板の表面から前記インペラの最下縁の回転により形成される仮想円を含む仮想平面までの高さ  $P_2$  の比  $L = P_2 / P_1$  が  $0.3 < L < 0.9$  の関係を満たし、

前記第一のフィン群の全放熱面積  $F_1$  と前記第二のフィン群の全放熱面積  $F_2$  の面積比  $S = F_2 / F_1$  が  $0.1 < S < 0.4$  の関係を満たし、

前記冷却用ファンは前記モータの回転軸の軸線方向から第一のフィン群に冷却用空気を吹き付け、

前記冷却用ファンは前記軸線方向に垂直な方向から第二のフィン群に冷却用空気を吹き付けるように動作することを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】 前記第二のフィン群の放熱フィンが前記回転軸を中心とする同心円上に配列されていることを特徴とする請求項 1 記載の冷却装置。

【請求項 3】 前記第二のフィン群の放熱フィンが前記冷却用ファンからの空気の流れの線に対して互い違いに配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】 前記第一のフィン群の放熱フィン外周側面部に前記冷却ファンと勘合可能な凹形状が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載の冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、熱源からの熱を消散するヒートシンクを備えた冷却装置に関するものであり、特に CPU 等の電子部品を冷却するのに好適な冷却装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 コンピューターに用いられる CPU 等の電子部品から発生する熱量は、その高性能化に伴って益々増大する傾向にある。実公平 3-15982 号公報には、基板の表面に放射状に複数枚のプレート状放熱フィンを配置したヒートシンクの上に冷却用ファンを配置し、冷却用ファンから吐出された空気を基板の中心部に当て、その後空気を放射方向に配置された複数枚の放熱フィンの間を通して外部に排出する構造の冷却装置が開示されている。また米国特許第 5629834 号公報（日本国特許第 2765801 号、特開平 7-111302 号）及び米国特許第 5789229 号（特開平 9-102566 号公報）には複数枚のプレート状フィンをファンのインペラから径方向に流れ出る空気の流れに沿うように配置したヒートシンクを用いる冷却装置が示されている。特開 2001-298140 号公報には複数枚のプレート状フィンを基板表面に対して所定の傾斜角を形成して放射状に配置したヒートシンクを用いる冷却装置が示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 一番目、二番目及び三番目の冷却装置のヒートシンクは、冷却ファンのインペラ直下及び近傍では冷却用空気が直接プレート状フィンに基板面に対して垂直方向から吹き付けられるため放熱性能が高いが、基板中心部から離れるにしたがって冷却用空気とフィンとの間で熱交換が進み冷却用空気の温度が上昇するため基板中心部から離れた位置に配置されたフィンの放熱性能は低い。このため装置の冷却性能は低くなってしまう。また四番目の冷却装置のヒートシンクは、今のところ、最近の高発熱量の CPU を冷却するのに適している。しかしながら四番目の冷却装置のヒートシンクでは、フィン群の外形が円柱形状であるため、方形基板上にフィンを効率よく配置することが困難であり、装置の高さ方向の寸法が大きくなる問題がある。

【0004】 本発明の目的は、基板の中心部から離れた位置でもフィンの放熱性能が高く、装置の高さ方向寸法を小さくすることができるヒートシンクを備えた冷却装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、熱源からの熱を消散するヒートシンクを備えた冷却装置を改良の対象とする。ヒートシンクは、表面と熱源が接触する裏面とを備えた熱伝導性の良い基板と、基板の表面に対して熱伝達可能に取り付けられ、複数のプレート状の放熱フィンが放射方向に配列された第一のフィン群と、複数のピン状の放熱フィンが直立して配列された第二のフィン群とからなる放熱フィンユニットを具備する。冷却用ファンは、複数枚のブレードを有しモータによって回転させられるインペラを備え、ヒートシンクの第一のフィン群の上方にインペラが位置するようにヒートシンクに対して取り付けられる。

【0005】放熱フィンユニットは第二のフィン群が第一のフィン群の外周を囲むような位置関係を有しており、基板表面から第二のフィン群の放熱フィン先端までの高さ  $P1$  と、基板表面からインペラの最下縁の回転により形成される仮想円を含む仮想平面までの高さ  $P2$  の比  $L = P2 / P1$  が  $0.3 < L < 0.9$  の関係を満たす。そして、第一のフィン群の全放熱面積  $F1$  と第二のフィン群の全放熱面積  $F2$  の面積比  $S = F2 / F1$  が  $0.1 < S < 0.4$  の関係を満たす。冷却用ファンはモータの回転軸の軸線方向から第一のフィン群に冷却用空気を吹き付け、軸線方向と垂直な方向から第二のフィン群に冷却用空気を吹き付けるように動作する。

【0006】本発明で用いるヒートシンクの第二のフィン群は、複数のピン状の放熱フィンがモータの回転軸を中心とする同心円上に配列され、冷却用ファンからの空気の流れの線に対して互い違いに配置されている。また前記第一のフィン群の放熱フィン外周側面部に前記冷却ファンと勘合可能な凹形状が形成されている。

【0007】冷却ファンのインペラ直下及び近傍の放熱フィンの形状は、これまでの実験で複数枚のプレート状フィンを放射方向に配列させると放熱性能が高いことが知られている。したがって本発明のヒートシンクを備えた冷却装置では、冷却ファンのインペラ直下に位置する第一のフィン群の放熱フィンの形状はプレート状とし、放射方向に配列されている。

【0008】モータの回転軸の軸線方向から第一のフィン群に吹き付けられた冷却用空気は、第一のフィン群のフィン間を流れ、熱交換を行い、基板表面に沿って第一のフィン群の外周方向へ速やかに排出される。また冷却ファンはケーシング側面に形成された開口部から軸線方向と垂直の方向にも冷却用空気を吹き付けるので、第一のフィン群の外周に配置された第二のフィン群のピン状放熱フィンはピンの直立方向に対して垂直方向から空気を吹き付けられる状態となる。この冷却用空気は第一のフィン群と熱交換を行っていないため、基板外周部にある第二のフィン群の放熱性能を向上させることができる。

【0009】第二のフィン群のピン状放熱フィンは第一のフィン群を取り囲むように配列されるが、ピン列は多くても5列以下であるため、ピンの直立方向に対して垂直方向から空気を吹き付けられても圧力損失が小さく、また、ピンがモータの回転軸を中心に同心円状に空気の流れに沿って互い違いに配列されているため空気の流れが局所的に複雑になり空気とピン状放熱フィンとの間での熱交換が促進される。また、第一のフィン群の放熱フィン外周側面部に冷却ファンと勘合可能な凹形状が形成されているため、冷却ファンを固定するためのスペースが基板上に必要なく、第二のフィン群の放熱フィンの数を増やすことができ、冷却性能を向上させることができる。

【0010】第一のフィン群と第二のフィン群の放熱フィンは冷却ファンからそれぞれ異なった冷却用空気を、異なった方向から吹き付けられるため、基板の中心部から離れた位置でもヒートシンクの放熱性能が高く、装置の冷却性能は大幅に向上し、装置の高さ方向寸法を小さくすることが可能となる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るヒートシンクを備えた冷却装置の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の冷却装置の実施の形態の分解斜視図である。図1に示されるように、この冷却装置は、ヒートシンク1と冷却用ファン2とから構成されている。ヒートシンク1は表面5aと熱源が接触する裏面5bとを備えた基板5と、放射方向に配列されたプレート状フィンからなる第一のフィン群3と、その周囲にあるピン状フィンからなる第二のフィン群4とから構成されている。基板5は、熱伝導性に優れ加工が容易な、例えばアルミニウム合金または銅合金に代表される金属材料あるいは内部にヒートパイプ構造をもつ板状構造体、またあるいはカーボン材のような非金属材料などにより構成することができる。

【0012】冷却用ファン2は、インペラ6を備えている。このインペラ6は、複数枚のブレード7を有し、モータ10によって回転させられる。モータ10のハウジングは3本のウェブ11によってケーシング8に支持されている。ケーシング8にはモータ10の回転軸を対称にして、2箇所に固定用つめ9が形成されている。また、ケーシング8の一部には開口部12が形成されており、第二のフィン群のための冷却用空気の排出口として機能する。冷却ファン2からモータの軸線方向に吹き付ける冷却用空気の流れ21と軸線と垂直な方向へ吹き付ける冷却用空気の流れ22を示す。

【0013】第一のフィン群3の放熱フィン外周側面部にはそれぞれ冷却ファン固定用つめ9と勘合可能な凹部9aが形成されている。第二のフィン群4は第一のフィン群3の周囲を取り囲むように配置されている。第二のフィン群4のピン状フィンの断面は円形に限定されているものではなく矩形でもよい。

【0014】冷却用ファン2によってモータ10の回転軸の軸線方向から第一のフィン群3に対して吹き付けられた空気は、複数枚のプレート状放熱フィンの隣接するフィン間を流れ、基板表面5aに沿って第一のフィン群の外周方向へ排出される。

【0015】一方、第二のフィン群4は開口部12からの冷却用空気によって軸線と垂直方向から吹き付けられる。開口部12からの冷却用空気は、第一のフィン群と熱交換を行っておらず、冷却用空気の温度が上昇していないため、基板外周部に位置する第二のフィン群4の放熱性能は向上する。また、冷却用空気がピン状放熱フィンの間を流れる際、ピンが空気の流れの線に対して交互

に互い違いに同心円状に配置されているため、空気の流れが複雑になり、熱交換を促進させて、放熱性能が向上する。

【0016】上記の実施の形態に基づいて、69mm×83mm×4mmの銅基板を用い、第一のフィン群として31mm×15mm×0.3mmの銅板を77枚放射状に配列させ、第二のフィン群として直径2mm、長さ21mmの銅製ピンを90本第一のフィン群の周囲に配列させ、直径60mmの冷却ファンを用いて冷却装置を作成した。この冷却装置の最大外形寸法は、69mm×83mm×34mmであった。この冷却装置のヒートシンクの裏面に73Wの発熱源を接触させ、冷却性能を試験したところ、熱抵抗値は0.34K/Wの性能であった。そして、現在最も高性能と思われる冷却装置を用いて同一の条件で試験をしたところ熱抵抗値は0.34K/Wであった。この比較用冷却装置の大きさは69mm×83mm×55mmであった。したがって現在最も高性能と思われる冷却装置と比較して35%以上の小型化が達成できた。

【発明の効果】本発明によれば、基板の中心部から離れた位置でもフィンの放熱性能向上させることが可能で、しかも冷却性能を下げることなく、装置の高さ方向寸法

を小さくすることができる。

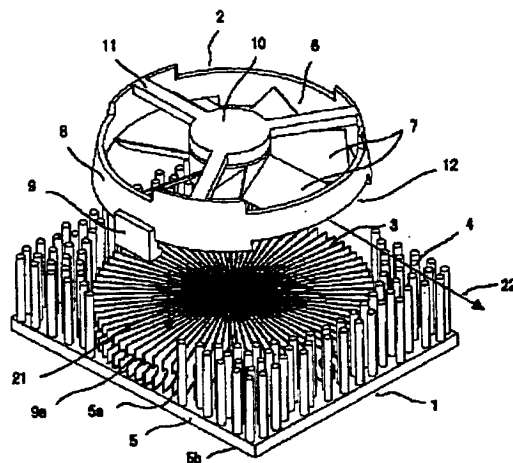
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の冷却装置の実施の形態の分解斜視図である。

#### 【符号の説明】

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | ヒートシンク                 |
| 2  | 冷却用ファン                 |
| 3  | 第一のフィン群                |
| 4  | 第二のフィン群                |
| 5  | 基板                     |
| 5a | 基板表面                   |
| 5b | 基板裏面                   |
| 6  | インペラ                   |
| 7  | ブレード                   |
| 8  | ケーシング                  |
| 9  | 冷却ファン固定用つめ             |
| 9a | 凹部                     |
| 10 | モータ                    |
| 11 | ウエブ                    |
| 12 | 開口部                    |
| 21 | 軸線方向に吹き付ける冷却用空気の流れ     |
| 22 | 軸線と垂直な方向へ吹き付ける冷却用空気の流れ |

【図1】



\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

Bibliography

---

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,2003-258473,A (P2003-258473A)
- (43) [Date of Publication] September 12, Heisei 15 (2003. 9.12)
- (54) [Title of the Invention] The cooling system equipped with the heat sink
- (51) [The 7th edition of International Patent Classification]

H05K 7/20  
H01L 23/36  
23/467

[FI]

H05K 7/20           H  
H01L 23/36         Z  
23/46             C

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 4

[Mode of Application] Document

[Number of Pages] 4

(21) [Application number] Application for patent 2002-99370  
(P2002-99370)

(22) [Filing date] February 26, Heisei 14 (2002. 2.26)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 591257340

[Name] Saza \*\*\*\*

[Address] 832, Ishiyama, Minami-ku, Sapporo-shi, Hokkaido

(72) [Inventor(s)]

[Name] Saza \*\*\*\*

[Address] 832, Ishiyama, Minami-ku, Sapporo-shi, Hokkaido

[Theme code (reference)]

5E322  
5F036

[F term (reference)]

5E322 AA01 AB07 BB03  
5F036 AA01 BA04 BB05 BB35

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.
- 

Epitome

---

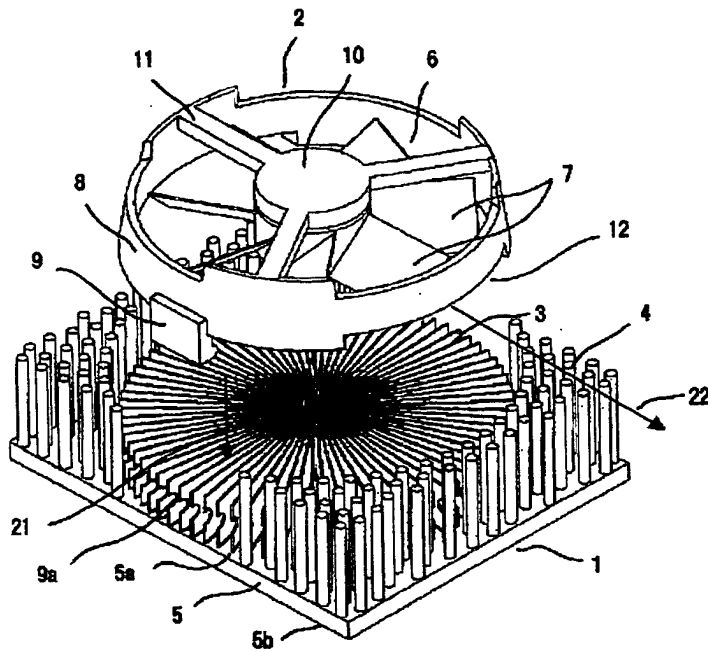
(57) [Abstract]

[Technical problem] The heat dissipation engine performance of a fin is high, and the cooling system equipped with the heat sink which can make the height direction dimension of equipment small is offered also in the location distant from the core of a substrate.

[Means for Solution] The heat sink 1 consists of the first fin group 3 which consists of a plate-like fin arranged in the radiation direction, and the second fin group 4 which consists of a pin-like fin in the perimeter. The fan 2 for cooling operates so that the air for cooling may be sprayed [ of the revolving shaft of a motor ] on the first fin group from an axis and the air for cooling may be sprayed on the second fin group from a direction perpendicular to the direction of an axis.

---

[Translation done.]




---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.
- 

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The cooling system equipped with the heat sink which carries out dissipation of the heat from a heat source characterized by providing the following The thermally conductive good substrate equipped with the rear face where a front face and a heat source contact The first fin group by which it was attached possible [ heat transfer ] to the front face of said substrate, and the radiation fin of the shape of two or more plate was arranged in the radiation direction The heat sink possessing the radiation-fin unit which the radiation fin of the shape of two or more pin becomes from the second fin group stood

straight and arranged It has the impeller which has the blade of two or more sheets and is rotated by the motor. The fan for cooling attached to said heat sink so that said impeller might be located above said first fin group of said heat sink is provided. Said radiation-fin unit is a virtual circle which has physical relationship to which said second fin group surrounds the periphery of said first fin group, and is formed of rotation of the lowest edge of said impeller from the height P1 from the front face of said substrate to the radiation-fin tip of said second fin group, and the front face of said substrate. [Claim 2] The cooling system according to claim 1 characterized by arranging the radiation fin of said second fin group on the concentric circle centering on said revolving shaft. [Claim 3] The cooling system according to claim 1 or 2 characterized by arranging the radiation fin of said second fin group alternately to the streak line of the air from said fan for cooling. [Claim 4] The cooling system according to claim 1 or 3 characterized by forming in the radiation-fin periphery lateral portion of said first fin group the concave configuration in which said cooling fan and checking and verifying are possible.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.
- 

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a suitable cooling system to cool especially electronic parts, such as CPU, about the cooling system equipped with the heat sink which carries out dissipation of the heat from a heat source.

[0002]

[Description of the Prior Art] The heating value generated from electronic parts, such as CPU used for a computer, is in the inclination



which increases increasingly with the high-performance-izing. The fan for cooling is stationed on the heat sink which has arranged the two or more plates-like radiation fin to the radial on the surface of a substrate, the air breathed out by the fan for cooling is applied to the core of a substrate, and the cooling system of the structure which discharges air outside through between the radiation fins of two or more sheets arranged in the radiation direction after that is indicated by JP,3-15982,Y. Moreover, the cooling system using the heat sink which has arranged the two or more plates-like fin so that the flow of the air which flows out of a fan's impeller in the direction of a path may be met is shown in the U.S. Pat. No. 5629834 official report Japan patent No. 2765801, JP,7-111302,A, and U.S. Pat. No. 57892292 (JP,9-102566,A). The cooling system using the heat sink which formed the predetermined tilt angle in JP,2001-298140,A for the two or more plates-like fin to the substrate front face, and has been arranged to the radial is shown.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the air for cooling is sprayed on a direct plate-like fin from a perpendicular direction to a substrate side, the heat sink of an eye, the second, and the third cooling system has the heat-dissipation engine performance highest in directly under [ of a cooling fan / impeller ], and near, but since heat exchange progresses between the air for cooling, and a fin and the temperature of the air for cooling rises as it separates from a substrate core, the heat-dissipation engine performance of the fin arranged in the location distant from the substrate core is low. For this reason, the cooling engine performance of equipment will become low. Moreover, the heat sink of the fourth cooling system is suitable for cooling CPU of the now and latest higher calorific power. However, in the heat sink of the fourth cooling system, since the appearance of a fin group is a cylindrical shape-like, it is difficult on a rectangular substrate to arrange a fin efficiently, and there is a problem to which the dimension of the height direction of equipment becomes large.

[0004] The purpose of this invention has the high heat dissipation engine performance of a fin, and is also in the location distant from the core of a substrate to offer the cooling system equipped with the heat sink which can make the height direction dimension of equipment small.

[0004]

[Means for Solving the Problem] Let this invention be the object of amelioration of the cooling system equipped with the heat sink which carries out dissipation of the heat from a heat source. A heat sink is attached possible [ heat transfer ] to the front face of the thermally conductive good substrate equipped with the rear face where a front face and a heat source contact, and a substrate, and the radiation-fin unit which consists of the first fin group by which the radiation fin of the shape of two or more plate was arranged in the radiation direction, and the second fin group by which the radiation

fin of the shape of two or more pin stood straight, and was arranged is provided. The fan for cooling has the impeller which has the blade of two or more sheets and is rotated by the motor, and he is attached to a heat sink so that an impeller may be located above the first fin group of a heat sink.

[0005] the ratio of the height  $P2$  to the virtual flat surface which the radiation-fin unit has physical relationship to which the second fin group surrounds the periphery of the first fin group, and contains the virtual circle formed of rotation of the lowest edge of a substrate front face to the height  $P1$  from a substrate front face to the radiation-fin tip of the second fin group, and an impeller --  $L=P2/P1$  fills the relation of  $0.3 < L < 0.9$ . And surface ratio  $S=F2/F1$  of all the heat sinking plane products  $F1$  of the first fin group and all the heat sinking plane products  $F2$  of the second fin group fills the relation of  $0.1 < S < 0.4$ . The fan for cooling operates so that the air for cooling may be sprayed [ of the revolving shaft of a motor ] on the first fin group from an axis and the air for cooling may be sprayed on the second fin group from a direction perpendicular to the direction of an axis.

[0006] The radiation fin of the shape of two or more pin is arranged on the concentric circle centering on the revolving shaft of a motor, and the second fin group of the heat sink used by this invention is alternately arranged to the streak line of the air from the fan for cooling. Moreover, the concave configuration in which said cooling fan and checking and verifying are possible is formed in the radiation-fin periphery lateral portion of said first fin group.

[0007] It is known that its heat dissipation engine performance is high if the configuration of directly under [ of a cooling fan / impeller ] and a nearby radiation fin makes a two or more plates-like fin arrange in the radiation direction in an old experiment. Therefore, in the cooling system equipped with the heat sink of this invention, the configuration of the radiation fin of the first fin group located directly under [ impeller ] a cooling fan is made into the shape of a plate, and is arranged in the radiation direction.

[0008] The air for cooling sprayed [ of the revolving shaft of a motor ] on the first fin group from the axis flows between the fins of the first fin group, performs heat exchange, and is promptly discharged in the direction of a periphery of the first fin group along a substrate front face. Moreover, since a cooling fan sprays the air for cooling also in the direction perpendicular to the direction of an axis from opening formed in the casing side face, the pin-like radiation fin of the second fin group arranged at the periphery of the first fin group will be in the condition that air can be perpendicularly sprayed to the erection direction of a pin. Since this air for cooling is not performing the first fin group and heat exchange, it can raise the heat dissipation engine performance of the second fin group in the substrate periphery section.

[0009] Although the pin-like radiation fin of the second fin group is arranged so that the first fin group may be surrounded Since it

is at most five or less trains, even if a pin train can spray air perpendicularly to the erection direction of a pin, its pressure loss is small. Moreover, since the pin is alternately arranged in accordance with the flow of air in the shape of a concentric circle centering on the revolving shaft of a motor, the flow of air becomes complicated locally and the heat exchange between air and a pin-like radiation fin is promoted. Moreover, since the concave configuration in which a cooling fan and checking and verifying are possible is formed in the radiation-fin periphery lateral portion of the first fin group, the tooth space for fixing a cooling fan can be unnecessary on a substrate, and can increase the number of the radiation fins of the second fin group, and the cooling engine performance can be raised.

[0010] The radiation fin of the first fin group and the second fin group has the high heat dissipation engine performance of a heat sink also in the location which is distant from the core of a substrate in order to spray air for cooling which is different from a cooling fan, respectively from a different direction, the cooling engine performance of equipment improves sharply, and it becomes possible to make the height direction dimension of equipment small.

[0011]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of the cooling system hereafter equipped with the heat sink concerning this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 1 is the decomposition perspective view of the gestalt of operation of the cooling system of this invention. As shown in drawing 1, this cooling system consists of a heat sink 1 and a fan 2 for cooling. The heat sink 1 consists of a substrate 5 equipped with rear-face 5b to which a heat source contacts surface 5a, the first fin group 3 which consists of a plate-like fin arranged in the radiation direction, and the second fin group 4 which consists of a pin-like fin in the perimeter. the platy structure object which has heat pipe structure in the metal material or the interior which a substrate 5 excels [ interior ] in thermal conductivity, and processing is easy, for example, is represented by an aluminium alloy or the copper alloy -- moreover -- or nonmetal material like carbon material etc. can constitute.

[0012] The fan 2 for cooling has the impeller 6. This impeller 6 has the blade 7 of two or more sheets, and it is rotated by the motor 10. Housing of a motor 10 is supported by casing 8 by three webs 11. The revolving shaft of a motor 10 is made casing 8 at the symmetry, and the click 9 for immobilization is formed in two places. Moreover, opening 12 is formed in a part of casing 8, and it functions on it as an exhaust port of the air for cooling for the second fin group. The flow 22 of the air for cooling sprayed in the direction perpendicular to the flow 21 of the air for cooling and the axis which are sprayed in the direction of an axis of a motor from a cooling fan 2 is shown.

[0013] Crevice 9a in which the click 9 for cooling-fan immobilization and checking and verifying are possible respectively is formed in the radiation-fin periphery lateral portion of the first fin group 3. The

second fin group 4 is arranged so that the perimeter of the first fin group 3 may be surrounded. The cross section of the pin-like fin of the second fin group 4 is not limited circularly, and a rectangle is sufficient as it.

[0014] The air sprayed [ of the revolving shaft of a motor 10 ] from the axis to the first fin group 3 by the fan 2 for cooling flows between the fins with which a two or more plates-like radiation fin adjoins, and is discharged in the direction of a periphery of the first fin group along with substrate surface 5a.

[0015] On the other hand, the second fin group 4 is sprayed from an axis and a perpendicular direction with the air for cooling from opening 12. Since the air for cooling from opening 12 does not perform the first fin group and heat exchange and the temperature of the air for cooling is not rising, the heat dissipation engine performance of the second fin group 4 located in the substrate periphery section improves. Moreover, since the pin is alternately arranged in the shape of a concentric circle by turns to the streak line of air in case the air for cooling flows between pin-like radiation fins, the flow of air becomes complicated, heat exchange is promoted, and the heat dissipation engine performance improves.

[0016] Made the 77-sheet radial arrange a 31mmx15mmx0.3mm copper plate as first fin group, the perimeter of the first fin group was made to arrange 90 copper pins with a diameter [ of 2mm ], and a die length of 21mm as second fin group using a 69mmx83mmx4mm copper substrate based on the gestalt of the above-mentioned operation, and the cooling system was created using the cooling fan with a diameter of 60mm. The maximum dimension of this cooling system was 69mmx83mmx34mm. When the source of generation of heat of 73W was contacted at the rear face of the heat sink of this cooling system and the cooling engine performance was examined, the thermal resistance value was the engine performance of 0.34 K/W. And when examined on the same conditions using the cooling system most considered to be high performance now, the thermal resistance values were 0.34 K/W. The magnitude of this cooling system for a comparison was 69mmx83mmx55mm. Therefore, as compared with the cooling system most considered to be high performance now, 35% or more of miniaturization has been attained.

[Effect of the Invention] According to this invention, the thing of a fin to do for the improvement in the heat dissipation engine performance is possible also in the location distant from the core of a substrate, and the height direction dimension of equipment can be made small, without moreover lowering the cooling engine performance.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective view of the gestalt of operation of the cooling system of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Heat Sink
- 2 Fan for Cooling
- 3 First Fin Group
- 4 Second Fin Group
- 5 Substrate
- 5a Substrate front face
- 5b Substrate rear face
- 6 Impeller
- 7 Blade
- 8 Casing
- 9 Click for Cooling-Fan Immobilization
- 9a Crevice
- 10 Motor
- 11 Web
- 12 Opening
- 21 Flow of Air for Cooling Sprayed in the Direction of Axis
- 22 Flow of Air for Cooling Sprayed in the Direction Perpendicular to Axis

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

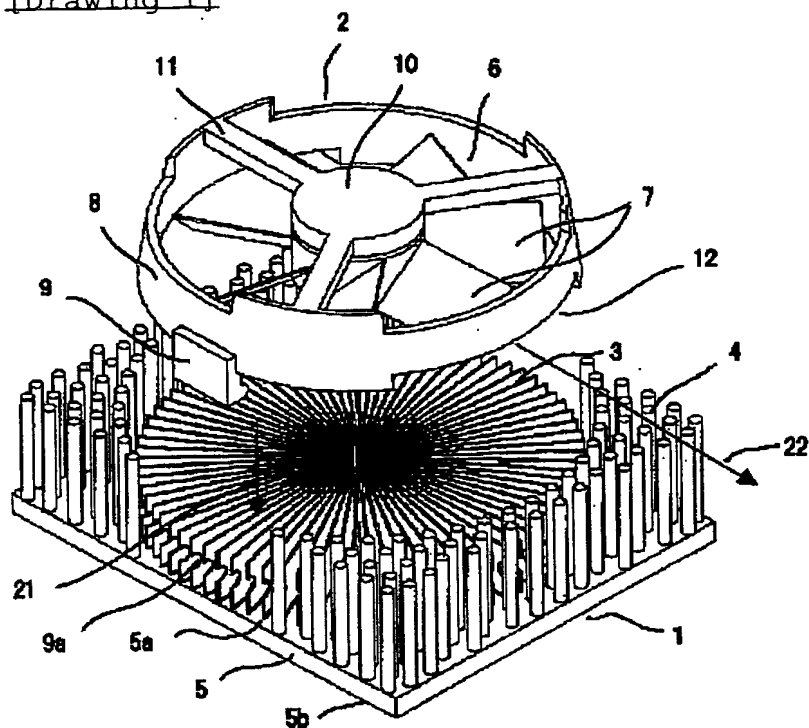
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**